

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

Beschreibung BEST AVAILABLE COPY**Bohrvorrichtung und Verfahren zum Abteufen einer Bohrung**

5

Die Erfindung betrifft eine Bohrvorrichtung für eine Bohranlage beziehungsweise eine Bohranlage, die für Explorations- und Förderbohrungen, insbesondere auf Kohlenwasserstofflagerstätten eingesetzt werden kann. Diese Bohrvorrichtung kann sowohl Onshore als auch Offshore eingesetzt werden. Des Weiteren betrifft diese

10

Erfindung ein Verfahren zum Abteufen einer derartigen Bohrung.

15

Moderne Bohranlagen nach dem Stand der Technik bestehen aus einer Vielzahl von Komponenten, wie einem Hebewerk (Drawworks), einer Kraftverschraubeinrichtung (Iron roughneck), einer Arbeitsbühne (Rig floor), einem Gestängehandlingsystem (Pipe handler), einem Gestängevorratslager (Pipe rack), einem Kronenlager (Crown block) mit einem Flaschenzugblock (Travelling block) und einem Kraftdrehkopf (Top drive) sowie einer Gestängerampe (Pipe ramp) und einem Laufsteg (Catwalk) für das Bohrgestänge sowie diversen Hilfseinrichtungen für die Handhabung.

20

Derartige Bohranlagen haben den Nachteil, dass sie aus einer Vielzahl von Komponenten bestehen, die aufgrund des ständigen Wechsels der Bohrlokalität der Bohranlagen eine aufwendige und teure Logistik sowie umfangreiches Personal benötigen. Daneben sind die einzelnen Komponenten hinsichtlich ihres Platzbedarfes nicht aufeinander abgestimmt, so dass ein relativ großer Bohrplatz benötigt wird, der jedoch häufig nicht vorhanden (Off-shore) oder sehr kostenintensiv ist.

25

30

Die Aufgabe dieser Erfindung ist es, eine Bohrvorrichtung, eine Bohranlage sowie ein Verfahren vorzuschlagen, mit der entscheidende Kosteneinsparungen in Bezug auf Logistik- und Personalkosten erzielt werden können. Die Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß durch die Ansprüche 1, 16, 21, 25 und 26 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Bohrvorrichtung besteht aus einer Trageinrichtung, an oder in der ein axial zur Längsachse der Trageinrichtung verschiebbarer Kraftdrehkopf, ein multifunktionaler Greifer, welcher senkrecht zur Trageinrichtung verfahrbar ist und das Bohrgestänge führt als auch greift, wobei die Trageinrichtung selbst starr, vorzugsweise schwenkbar und/oder drehbar gelagert ist. Mit der Tragvorrichtung (1) ist ein Zwischenstück (27) oder ein Drehkranz (9) verbunden.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass eine Bohrvorrichtung geschaffen wird, die außergewöhnlich platzsparend ist und das Gestänge selbstständig handeln kann. Dabei nimmt in vorteilhafter Weise der mit der Trageinrichtung verbundene Drehkranz beziehungsweise das Zwischenstück die auf die Tragvorrichtung wirkenden Kräfte auf.

Der Kraftdrehkopf besteht aus dem eigentlichen Antrieb, um das Gestänge zu drehen und aus einer Handlingeinrichtung, welche das Gestänge mit der Antriebswelle des eigentlichen Antriebs verbindet. Diese Handlingeinrichtung befindet sich unterhalb des eigentlichen Kraftdrehkopfes. Optional ist an dem Kraftdrehkopf eine Verschraub- und Kontereinrichtung angeordnet.

Außerdem ist unter dem Kraftdrehkopf und der Handlingseinheit ein Elevator angeordnet, welcher zum Anheben des Gestänges aus der vertikalen Position dient.

Der Kraftdrehkopf ist auf einem Aufnahmerahmen angeordnet, der beispielsweise mittels eines Seiles, das auch mehrfach eingesichert sein kann, mit dem Hebewerk verbunden ist. Der Aufnahmerahmen wird beispielsweise mittels Führungsrollen in einer Linearführung parallel zur Längsachse der Trageinrichtung bewegt. Die Linearführung kann sowohl außen als auch innen mit der Trageinrichtung verbunden sein.

Der Kraftdrehkopf ist mit dem Aufnahmerahmen in Linearführung verschiebbar ausgebildet. Der Aufnahmerahmen für den Kraftdrehkopf kann in- oder an der Trageinrichtung angeordnet sein. Die Führung kann beispielsweise durch

- Gleitschiene und Gleitstücke sowie durch Zahnstangen und Ritzeln oder Führungsrollen und Führungsschienen gewährleistet werden. Als möglicher Linearantrieb sind neben Zahnstangenantrieben Spindelantriebe, hydraulische Antriebe oder auch mehrere Kettenzüge denkbar. Aber auch weitere Linearantriebe, die durch den technologischen Fortschritt entstehen, könnten eingebaut werden. Eine weitere Möglichkeit stellt ein Seilzug oder eine Flaschenzugkombination mit einem Hebwerk, einem Flaschenzugblock, einem Totseilanker, einer Reserveseitrommel und einem Kronenblock (Lager) dar.
- 10 Vorzugsweise ist die Trageinrichtung in einer Kastenkonstruktion ausgebildet, z. B. wenn sie schwenkbar ist, in einer Art Schwinge. Die Lagerung des Fußes der Trageinrichtung kann auf, in oder unterhalb der Arbeitsbühne sein. Eine weitere Möglichkeit ist die Installation der Trageinrichtung inklusive des Fußes auf einem Trägerfahrzeug, wie z. B. einer fahrbaren Workover-Anlage.
- 15 Als mögliche Arbeitsbühne kann der Boden, d. h. die Geländeoberfläche, genutzt werden. In einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist die Arbeitsbühne der Bohrvorrichtung mit einem Unterbau, der aus Unterbauboxen und/oder Unterbaustützen oder anderen Standardlösungen (Slingshot etc.) bestehen kann, verbunden.
- 20 Bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist das Zwischenstück oder der Drehkranz der erfindungsgemäßen Bohrvorrichtung eine Durchführung auf, durch die ein Seil geführt wird, welches den Kraftdrehkopf über ein Kronenlager mit dem Hebwerk verbindet. Vorzugsweise ist die Durchführung in der Mitte des Zwischenstückes oder des Drehkranzes angeordnet, um eine optimale Seilführung während des Betriebes der Bohrvorrichtung zu gewährleisten.
- 25 Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass im unteren Bereich der Trageinrichtung knapp oberhalb der Arbeitsbühne eine Kraftverschraubvorrichtung angeordnet ist, wobei diese zum Kontern und Brechen dient.
- 30

Die Kraftverschraubvorrichtung kann schwenkbar und/oder verfahrbar an der Trageinrichtung angeordnet sein. Alternativ dazu besteht die Möglichkeit, dass die Kraftverschraubeinrichtung verfahrbar oder schwenkbar auf der Arbeitsbühne angeordnet werden kann.

5

Unterhalb oder auf der Arbeitsbühne wird vorteilhaft eine Haltevorrichtung, z. B. zum Abfangen des Bohrgestänges oder der Bohrröhre (Casings) angebracht.

10

Die Bohrvorrichtung kann ebenfalls in einer weiteren Ausführung verschiebbar angeordnet sein. Durch Verschieben aus der Bohrlochmitte kann der Bohrlochkopf (Wellhead) zugänglich gemacht werden, um so insbesondere das Auf- und Absetzen schwerer Preventer stacks zu erleichtern. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, die senkrecht stehende Bohrvorrichtung aus dem Bereich des Bohrloches herauszubewegen und beispielsweise in den Bereich von Gestängevorratslagern zu steuern, um Gestänge aufzunehmen. Darüber hinaus kann in vorteilhafter Weise die Bohrvorrichtung gegenüber der Bohrlochmitte (Centre-Line) justiert werden. Weiterhin können aus mehreren nebeneinander angeordneten und beispielweise senkrecht gestellten Gestängevorratslagern Gestänge entnommen werden. Außerdem wird durch diese vorteilhafte Ausgestaltung die Möglichkeit geschaffen, die Bohrvorrichtung bei Reihenbohrungen (Clusterbohrungen) z. B. offshore von Bohrung zu Bohrung zu verschieben.

20

Die Trageinrichtungen sind freistehend, welches bedeutet, dass keine zusätzliche Stahlbaustruktur an der Arbeitsbühne befestigt werden muß, um die Trageinrichtungen zu stabilisieren. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, eine Stahlbaustruktur, beispielsweise auf der Arbeitsbühne, zu installieren, wodurch eine Leichtbauweise der Trageinrichtung ermöglicht wird, da eine solche Zusatzstruktur die Steifigkeit erhöhen und eine hohe Biegesteifigkeit erzielen würde. Die Hauptkräfte können in eine solche Stahlbaustruktur abgeleitet werden.

25

30

In einem solchen Fall würde im oberen Bereich dieser zusätzlichen Stahlbaustruktur eine Haltevorrichtung vorzugsweise eine Verriegelungseinheit angeordnet werden,

der sowohl eine schwenkbare als auch drehbare Trageinrichtung in einer definierten Position halten würde. Diese Verriegelungseinrichtung kann durch einen Hohlzylinder ausgestaltet sein, an dem ein Spülungsschlauch angeschlossen und an dem ein Ventil angeordnet ist, um die Spülungszufuhr zu gewährleisten. Dem
5 Spülungsschlauch wird die Spülung über eine an oder in der Trageinrichtung oder an der zusätzlichen Stahlbaustruktur angeordneten Steigleitung zugeführt. Gerade wenn die Trageinrichtung geschwenkt wird, ist es vorteilhaft, in die Verriegelungseinrichtung die Spülungszufuhr zu integrieren, so dass quasi automatisch und ohne weiteren Arbeitsschritt die Spülung zur Verfügung steht.

10

Durch die Linearbewegung des Kraftdrehkopfes müssen flexible Leitungen für Spülung, Energie und Steuerung von der Steigleitung zum Kraftdrehkopf vorgesehen werden. Diese kann z. B. durch eine im oberen Bereich der Trageinrichtung angeordnete Trommel gewährleistet werden, welche bei der Abwärtsbewegung den
15 Spülschlauch abrollt und bei der Aufwärtsbewegung diesen wieder auftrommelt, so dass die Gefahr des Abreißens oder anderer Beschädigungen während des Gestängeein- und -ausbaus vermieden wird.

Der Kraftdrehkopf ist in einer bevorzugten Ausführung um eine parallele Achse der
20 Trageinrichtung drehbar angeordnet. Dadurch muss zur Aufnahme eines Gestänges nur ein Teil der Bohrvorrichtung und damit eine geringere Last bewegt werden. Darüber hinaus kann der Drehkranz eingespart werden. Beispielsweise wird der Kraftdrehkopf an einer Längsseite des Aufnahmerahmens mittels eines Scharniers angelenkt und im nicht gedrehten Zustand, wie z. B. während des Bohrvorganges, arretiert. Die Arretierung wird zu Beginn des Drehvorganges gelöst. Die
25 Drehbewegung wird vorzugsweise mittels eines Hydraulikzylinders oder durch einen oder mehrere Stellmotoren ausgeführt.

Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, einen frei hängenden Spülschlauch an der
30 freistehenden Trageinrichtung oder an der zusätzlichen Stahlbaustruktur anzuordnen.

Zum Aufrichten der Tragkonstruktion aus der Horizontalen in die Vertikale ist eine Hebevorrichtung vorgesehen, die aus einem oder mehreren Hydraulik- oder Pneumatikzylindern besteht. Statt einem Zylinder kann auch eine Winde eingesetzt werden. Dadurch wird ein Bohren in einem Winkel von 5 bis 90 Grad zur
5 Geländeoberkante ermöglicht. Der Aufbau kann auch sektionsweise mit Hilfe eines Kranes durchgeführt werden, wenn keine Zylinder oder Winden eingebaut sind.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass im unteren Bereich der Trageinrichtung eine Winde angeordnet ist, deren Seil über eine Umlenkrolle mit dem
10 Aufnahmerahmen, an dem sich der Kraftdrehkopf befindet, befestigt ist. Oberhalb der Winde befindet sich die feste Rolle des Seilzuges. Diese Winde wird mittels einer Antriebseinheit, vorzugsweise aus einem Elektromotor mit nachgeschaltetem Getriebe bestehend, angetrieben. Weitere Antriebe, wie z. B. Hydraulikantrieb, sind möglich. Durch diese Anordnung ist das Bewegen des Aufnahmerahmens und somit
15 des Kraftdrehkopfes in oder an der Trageinrichtung möglich, insbesondere wenn keine oder nur geringe Lasten bewegt werden müssen. Durch diese Anordnung kann der Kraftdrehkopf nach unten gezogen werden, d. h. es wird eine Druckkraft in Richtung Boden erzeugt.

20 Dies hat den Vorteil, dass Workoverarbeiten (Aufwältigungsarbeiten), Bohroperationen und Snubbingoperationen (z. B. Rohreinbau) durchgeführt werden können oder am Anfang einer Bohrung Andruck erzeugt werden kann.

Eine bevorzugte Ausbildung der Erfindung sieht vor, dass auf der Arbeitsbühne der
25 Bohrvorrichtung Mittel zum Schwenken der Trageinrichtung angeordnet sind, wobei diese vorzugsweise aus einem Schwenklager mit einem Bolzen und einem Verbindungselement zur Trageinrichtung sowie einer Hebevorrichtung bestehen, sofern nicht mit Hilfe eines Kranes aufgebaut wird.

30 Als alternative Vorrichtungen zum Aufrichten der Trageinrichtung kommen insbesondere pneumatisch oder hydraulisch betriebene Hubvorrichtungen oder Winden in Frage.

Eine derart ausgelegte Bohrvorrichtung ist in der Lage, Bohrungen in unterschiedlichen Winkeln zu teufen oder auch, insbesondere bei kleineren Bohrvorrichtungen, das Gestänge selbstständig und aktiv aufzunehmen, ohne dass es einer besonderen Gestängehandlingsvorrichtung bedarf.

5

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass neben und/oder der Arbeitsbühne oder neben der Trageinrichtung eine selbstständige Handlingseinrichtung angeordnet ist, die vorzugsweise aus einem Wagen besteht, der auf Schienen verschiebbar angeordnet ist. Auf dem Wagen ist eine
10 Auslegereinheit angeordnet, die in vorteilhafter Weise drehbar und/oder mittels einer Schwenkeinrichtung in einer vertikalen Ebene schwenkbar gelagert ist und die aus einer Gestängeaufnahmeeinheit und/oder mindestens einer Halteeinheit, vorzugsweise einem Greifer, besteht.

15 Im Zusammenspiel zwischen der Gestängehandlingseinrichtung kann die Bohrvorrichtung schnell und zuverlässig automatisch mit Gestänge versorgt werden, insbesondere da die Gestängehandlingseinrichtung in der Lage ist, aus verschiedenen Gestängevorratslagern, insbesondere Gestängeboxen, Gestänge zu entnehmen und der Bohrvorrichtung zuzuführen. Ganz besonders vorteilhaft ist eine
20 derartige Ausführung in Kombination mit einer Bohranlage, die aus mindestens zwei Bohrvorrichtungen besteht, wobei dann eine Gestängehandlingseinrichtung eingespart werden kann.

Im Folgenden soll auf eine spezielle Ausführung der Erfindung, wie sie in Figur 4
25 dargestellt ist, näher eingegangen werden.

Das Hebewerk ist in einer der Unterbauboxen installiert. Die Reserveseiltrommel kann ebenfalls in einer dieser Boxen untergebracht werden. Das Kronenlager ist im oberen Bereich der Trageinrichtung befestigt.

30

Das Seil wird durch das Zwischenstück der Trageinrichtung geführt, um eine mögliche spätere Drehbarkeit der Trageinrichtung nicht zu beeinträchtigen und das

Seil bei Nachrüstung eines Drehkranzes zu schonen. Oberhalb des Hebewerkes befindet sich ein Laufwagen, der die Einführung des Seiles durch das Zwischenstück in den Drehpunkt der Trageinrichtung unterstützt. Durch diese Anordnung wird das Seil nur leicht verwunden und nicht zusätzlichen Belastungen ausgesetzt, wenn ein
5 Drehkranz später eingebaut wird, z. B. in Kombination mit einer zweiten Bohrvorrichtung. Ein weiterer Vorteil dieser Ausgestaltung ist der extrem tiefliegende Schwerpunkt einer solchen Bohrvorrichtung.

Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, eine kleine Winde im unteren Bereich der
10 Trageinrichtung zu installieren, um den Aufnahmerahmen des Kraftdrehkopfes auch nach unten zu ziehen, insbesondere wenn der Einbau eines Hebewerkes als Linearantrieb vorgesehen ist, wie auch in Figur 1 dargestellt ist. Das Seil dieser kleinen Winde wird am unteren Teil des Aufnahmerahmens befestigt oder über eine am Aufnahmerahmen befestigte Umlenkrolle nach unten geführt und befestigt. Durch
15 diese Winde können sowohl Aufwältigungsarbeiten, Bohroperationen und ebenfalls Snubbing-Operationen (bzw. Rohreinbau) einfacher durchgeführt werden.

Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, das neben der Bohrvorrichtung ein
20 Gestängevorratslager angeordnet ist, welches für die drehbare Variante vertikal und für die schwenkbare Variante horizontal angeordnet ist.

Bei der vertikalen Variante stehen beispielsweise die Gestängevorratslager rechts und links neben einem schienengebundenen Gestängehandlingssystem. Das Gestängehandlingssystem entnimmt das Gestänge aus den vertikalen
25 Gestängevorratslagern und befördert es zu einer definierten festgelegten Abholposition.

Eine weitere Möglichkeit sieht vor, dass die Kraftverschraubeinrichtung senkrecht zur Trageinrichtung verschiebbar ist und/oder in die Trageinrichtung eingefahren werden
30 kann. Der Vorteil einer derartigen Ausführung liegt darin, dass das Downhole-Equipment (Untertageausrüstung) ohne Probleme in das Bohrloch eingebracht werden kann.

Beansprucht wird ebenfalls eine Bohranlage, die dadurch gekennzeichnet ist, das zwei oder mehrere Bohrvorrichtungen angeordnet sind, die sich abwechselnd über der Bohrlochmitte bewegen oder drehen oder schwenken. Der Vorteil einer solchen Ausführung besteht darin, das die eine Bohrvorrichtung den eigentlichen Bohrvorgang durchführt und die andere für diesen Vorgang mit Gestänge versorgt wird. Dadurch bedingt wird die Bohrzeit verringert und eine Optimierung der Wirtschaftlichkeit erreicht.

Vorzugsweise sind die Bohranlagen im Wesentlichen punktsymmetrisch zur Mitte des Bohrloches angeordnet.

Da sich die ein Gestänge ladende Bohrvorrichtung nicht über Bohrlochmitte befindet, kann die andere Bohrvorrichtung das zuvor geladene Gestänge mit dem Bohrstrang im Bohrloch verbinden und das Bohrloch weiter abteufen.

Dadurch wird die Möglichkeit geschaffen, die Bohrung nahezu kontinuierlich abzuteufen. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass die Bohranlage mit einem Minimum an Bohrpersoneel gefahren werden kann, da diese insbesondere in der Handhabung der Gestänge etc. fast vollautomatisch diese Operationen durchführt.

Insbesondere bei der Verwendung einer Stahlbaustruktur können die beiden Trageinheiten oder Bohrvorrichtungen in vorteilhafter Weise vorzugsweise mittels eines Seiles, einer Kette oder einer kinematischen Kette verbunden werden, um die erforderliche Energie bei der schwenkbaren Variante der Trageinrichtungen zu minimieren. Die Verbindung der beiden Trageinheiten wird über einen Umlenkpunkt, beispielsweise einer Rolle, welcher im oberen Bereich der Stahlbaustruktur angeordnet ist, gewährleistet. Bei einer solchen Anordnung kann die Energie der ablegenden Trageinheit für das Errichten der anderen Trageinheit genutzt werden. Bei einer solchen Ausführung wird vorzugsweise an der oberen Stahlbaustruktur eine Dämpfungseinrichtung installiert, um mögliche Resonanzschwingungen, welche in die Bohranlage eingeleitet werden könnten, zu vermeiden. Eine solche Dämpfungseinrichtung könnte zum Beispiel aus einer Feder oder aus einem Hydraulikzylinder mit Drossel bestehen.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist dahingehend gekennzeichnet, das in der schwenkbaren Variante die Trageinrichtung in der Horizontalen für die Aufnahme der Gestänge bereitliegt.

- 5 Der Kraftdrehkopf ist in der oberen Position und der multifunktionale Greifer in gleicher Höhe wie die Gestänge beispielsweise auf den Böcken liegen. Das Gestänge wird über die Trageinrichtung gerollt. Anschließend wird im liegenden Zustand das Gestänge durch den multifunktionalen Greifer gegriffen und somit arretiert. Anschließend wird mittels des Kraftdrehkopfes und der
- 10 Handlingseinrichtung, welche unterhalb des Kraftdrehkopfes angeordnet ist, die obere Verbindung mit dem Gestänge hergestellt. Anschließend wird die Trageinrichtung mittels der Hebevorrichtung in die Vertikale gehoben und die untere Verbindung zwischen dem Gestänge auf der Trageinrichtung und des im Bohrloch befindlichen Gestänges durchgeführt. Optional kann beim Erreichen dieser Position
- 15 die Trageinrichtung an einer Stahlbaustruktur arretiert werden.

Es besteht, wie bereits erwähnt die Möglichkeit, dass die Trageinheit freistehend sein kann, wobei dann eine Arretierung oder das Halten der Trageinheit im Dreh- oder Schwenkpunktbereich vorgenommen wird.

20

- Die Verbindung zwischen Kraftdrehkopfwelle und Gestänge wird insbesondere beim Nachsetzen von Gestänge beim Bohren hergestellt. Bei Gestängeein- und -ausbauoperationen kann das Gestänge auch lediglich in den Elevator, der unter dem Kraftdrehkopf angeordnet ist, eingehängt werden, da vor allem die Gewinde des
- 25 Gestänges geschont werden und die Operationen schneller durchgeführt werden können.

- Die untere Gestängeverbindung wird durch die auf der Arbeitsbühne stehenden oder an der Trageinheit integrierten Kraftverschraubeinrichtung gewährleistet, welche
- 30 dazu entweder über Bohrlochmitte aus der Trageinrichtung ausfährt oder über Bohrlochmitte mittels eines Scharniers geschwenkt wird. Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass die Kraftverschraubeinrichtung konventionell auf der Arbeitsbühne

verschiebbar angeordnet ist. Ebenfalls wird, nachdem die Verschraubung zwischen dem im Bohrloch und dem in der Bohrvorrichtung befindlichen Gestänge beendet ist, der multifunktionale Greifer gelöst und in die Trageinheit eingefahren.

- 5 Dann wird die Kraftverschraubeinrichtung aus dem Bereich herausmanövriert, die Haltevorrichtung gelöst und der Bohrvorgang weitergeführt. Dazu wird der Kraftdrehkopf in der Führung der Trageinrichtung abgesenkt.

- 10 Durch die Verwendung von zwei schwenkbaren Bohrvorrichtungen besteht die vorteilhafte Möglichkeit, dass eine in der horizontalen Position befindliche Bohrvorrichtung das Gestänge aufnimmt, während die andere Bohrvorrichtung bohrt. Sobald die vertikal stehende Bohrvorrichtung den Bohrvorgang beendet hat und somit der Kraftdrehkopf in der unteren Position angekommen ist, kann die horizontal liegende Bohrvorrichtung in die Vertikale mittels der Hebevorrichtung gehoben
15 werden. Dabei wird der Kraftdrehkopf bei der ablegenden Bohrvorrichtung während dieser Bewegung wieder in die obere Stellung gefahren.

- Ein weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist durch eine starre Trageinrichtung möglich, wie sie beispielsweise in Figur 4 dargestellt ist.
20 Das Gestänge wird mittels des schienengebundenen Gestängehandlingsystems aus dem Gestängevorratslager entnommen und in Richtung der Arbeitsbühne bewegt. Der Kraftdrehkopf befindet sich in der oberen Position.

- Die Gestängehandlingseinrichtung neigt das Gestänge in Richtung der
25 Trageinrichtung, der Kraftdrehkopf und der Elevator als auch das Handlingsystem wird abgesenkt bis zu einer Höhe, in der der Elevator das Gestänge umschließen kann. Bei Erreichen dieser Höhe umfaßt der Elevator das Gestänge. Gleichzeitig fährt der multifunktionale Greifer aus der Trageinrichtung aus und umschließt das Gestänge, so dass dieses in seiner Position fixiert wird, aber sich in vertikaler
30 Richtung verschieben läßt.

- Anschließend wird das Gestänge im Elevator hängend durch den Linearantrieb angehoben, wobei der multifunktionale Greifer das Gestänge im unteren Bereich führt und kontrolliert und in Abstimmung mit dem verfahrenen Weg in der Linearführung in die Trageinheit einfährt. Sobald der Kraftdrehkopf in der oberen
- 5 Stellung angekommen ist, wird die obere Verbindung zwischen Antriebswelle und Gestänge mit Hilfe der Handlingseinrichtung oder durch eine Verschraub- und Kontereinrichtung durchgeführt. Anschließend wird das Gestänge abgesenkt und mittels der Kraftverschraubeinrichtung die Verbindung mit dem sich im Bohrloch befindlichen Gestänges durchgeführt. Dann wird der multifunktionale Greifer
- 10 eingefahren, die Haltevorrichtung gelöst und der Bohrvorgang weitergeführt. Alternativ kann das Gestänge im Elevator hängend zunächst mit dem im Bohrloch befindlichen Gestänge verschraubt werden und erst anschließend mit dem Kraftdrehkopf mittels der Handlingseinrichtung oder einer am Kraftdrehkopf befindlichen Verschraub- und Kontereinrichtung verbunden werden.
- 15
- Ein weiterer Verfahrensschritt sieht vor, dass das Gestänge mittels der schienengebundenen Gestängehandlinkeinrichtung zum definierten Abholpunkt befördert wird. Die Trageinrichtung dreht sich um die Längsachse ihrer selbst mit Hilfe des eingebauten Drehkranzes und stoppt genau über dem Abholpunkt. Der
- 20 Kraftdrehkopf befindet sich zu diesem Zeitpunkt in der oberen Position der Trageinrichtung. Alternativ kann in einer starren Bohrvorrichtung lediglich der Kraftdrehkopf von dem Aufnahmerahmen zu einem definierten Abholpunkt geschwenkt bzw. gedreht werden.
- 25
- Nun wird der Kraftdrehkopf und somit ebenfalls die Handlingeinrichtung und der Elevator abgesenkt. Der Elevator ist während des Absenkens ausgeschwenkt. Sobald der Elevator das Gestänge umschließen kann, wird dieser eingeschwenkt und umschließt das Gestänge.
- Der multifunktionale Greifer wird aus der Trageinrichtung ausgefahren und
- 30 umschließt ebenfalls das Gestänge. Dies dient dazu, das Gestänge an zwei Punkten zu halten und ein Schlackern beim weiteren Handhaben zu vermeiden. -

Anschließend wird das Gestänge mittels des sich nach oben bewegenden Elevators parallel zur Linearführung angehoben, bis der Kraftdrehkopf die obere Stellung erreicht hat. Dann wird die Trageinrichtung über die Bohrlochmitte geschwenkt.

- Die obere Verbindung zwischen Antriebswelle und Gestänge mittels einer
- 5 Verschraub- und Kontereinrichtung oder mit Hilfe der Handlingseinrichtung kann während dieser Hebe- und Drehbewegung erfolgen, um die Zeiten insgesamt zu optimieren.

- Anschließend wird die untere Verbindung mit Hilfe der Kraftverschraubeinrichtung
- 10 durchgeführt und die Kraftverschraubeinrichtung anschließend wieder aus dem Bereich der Bohrlochmitte herausmanövriert.

Der multifunktionale Greifer wird in die Trageinheit eingefahren, die Haltevorrichtung gelöst und der Bohrvorgang wird fortgesetzt.

15

Bei Verwendung von zwei oder mehreren Bohrvorrichtungen kann die eine Bohrvorrichtung ein neues Gestänge aufnehmen und die andere bohren, sodass ein fast kontinuierliches Bohren gewährleistet wird. Dabei wird durch eine entsprechende Steuerung vermieden, dass die sich drehenden Bohrvorrichtungen kollidieren.

- 20 Beim Ein- und Ausbau von Gestänge (round trips) ist die Verschraubung mit der Antriebswelle des Kraftdrehkopfes normalerweise nicht notwendig.

Statt Gestängen können auch einzelne Bohrstangen, Casings, Rohrtouren, Verrohrungen oder rohrähnliche Gegenstände verwendet werden.

25

Ausführungsbeispiele für die starre Variante mit einer Bohrvorrichtung und schienengebundenem Gestängehandlingsystem bzw. die drehbare Variante mit zwei Bohrvorrichtungen und Gestängehandlingsystem (Vertikal-Pipehandler / Horizontal-Pipehandler möglich) werden in den Figuren 1-10 erläutert.

Es zeigen:

- Figur 1 die Seitenansicht der Trageinrichtung,
- 5 Figur 2 die Vorderansicht einer Trageinrichtung,
Figur 3 die Draufsicht auf den oberen Teil einer drehbaren Trageinrichtung,
- Figur 4 die Seitenansicht einer Bohrvorrichtung mit einer Tragvorrichtung
(starre Anordnung),
- 10 Figur 5 die Vorderansicht einer Bohranlage,
- Figur 6 die Draufsicht einer starren Bohrvorrichtung,
- 15 Figur 7 eine schienengebundene Gestängehandlingseinrichtung (für horizontale
oder vertikale Gestängelager),
- Figur 8 eine Vorderansicht einer Bohranlage,
- 20 Figur 9 die Draufsicht auf eine Bohranlage mit zwei Bohrvorrichtungen,
- Figur 10 eine Seitenansicht mit zwei Bohrvorrichtungen mit Drehkränzen.

In den Figuren 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9 und 10 sind der Aufnahmerahmen 4 mit
25 Kraftdrehkopf 2 und Handlingseinrichtung 5 beziehungsweise die
Gestängehandlingseinrichtung 23 in zwei unterschiedlichen Positionen dargestellt,
wobei jeweils eine Position gestrichelt dargestellt ist. In der gestrichelten Darstellung
des Aufnahmerahmens und des Kraftdrehkopfes ist die Umlenkrolle 11 nicht
dargestellt.

30

Figur 1 zeigt die Seitenansicht der Trageinrichtung 1 mit dem Kraftdrehkopf 2, der an
der Trageinrichtung angebrachten Linearführung 3, der Aufnahmerahmen 4 für den
Kraftdrehkopf, die Handlingseinrichtung unter dem Kraftdrehkopf 5 und den Elevator 6

für die Gestängeübernahme. Unterhalb des Kraftdrehkopfes ist optional eine Verschraub- und Kontereinrichtung angeordnet, um ein mittels der Handlingseinrichtung zugeführtes Gestänge fest mit der Welle des Kraftdrehkopfes zu verschrauben, oder z. B. beim Ausbau des Gestänges die Verbindung zwischen Kraftdrehkopf und Gestänge wieder zu brechen. Angedacht sind Streben 42 der

5 Kraftdrehkopf und Gestänge wieder zu brechen. Angedacht sind Streben 42 der Trageinrichtung 1, die die Statik der Trageinrichtung verbessern.

Des Weiteren ist das Kronenlager 7, welches in dem oberen Bereich der Trageinrichtung integriert ist, eingezeichnet. Das Seil 13 wird durch den Drehkranz 9 mittels der Durchführung 8 geführt, um bei der Drehbewegung die Lage des Seiles

10 nicht zu verändern.

Unter der Trageinrichtung 1 ist der Drehkranz 9 montiert, welcher auf die Arbeitsbühne fest verbunden wird.

Um Snubbingoperationen, wie auch z. B. den Einbau von Rohren, durchzuführen, ist in dem unteren Bereich der Trageinrichtung 1 eine Winde 10 installiert. Das Seil

15 (nicht dargestellt) dieser Winde wird in diesem Fall über eine Umlenkrolle 11 geleitet, um den Seilzugeffekt auszunutzen.

Als weitere Baugruppe ist der Multifunktionale Greifer 12 eingezeichnet, welcher das Gestänge greift und führt und horizontal verschiebbar ist.

Um die Spülungszufuhr zu ermöglichen, ist der Spülungsschlauch 15 angedeutet,

20 der in diesem Beispiel zum Teil frei hängt.

Auf dem Drehkranz ist ein Verbindungselement 105 angeordnet, an dem mittels Stehlager 104 und Bolzen ein starres Halteelement, in diesem Falle eine Strebe 103 angebracht ist. Das andere Ende der Strebe 103 ist an einer Seite der

25 Trageinrichtung 1 fest verbunden. Ein weiteres Verbindungselement 110 enthält ein weiteres Stehlager 104 und stellt mittels Bolzen die Verbindung zur Trageinrichtung 1 her. Hierdurch kann die gesamte Trageinrichtung vertikal gehalten werden. Selbstverständlich sind andere Verbindungselemente, mit denen die Trageinrichtung 1 gehalten werden kann, denkbar.

30

Figur 2 zeigt die Vorderansicht der Trageinrichtung 1 mit dem Kraftdrehkopf 2, dem Aufnahmerahmen 4, der Handlingseinrichtung 5 und den Elevator 6.

Des Weiteren ist hier ebenfalls das Kronenlager 7 angedeutet. In der Mitte der Trageinrichtung 1 erkennt man das Seil 13, welches im unteren Bereich durch die Durchführung 8 durch den Drehkranz 9 geleitet wird.

Der Spülungsschlauch (in Figur 1 gezeichnet, hier nicht dargestellt) wird mit dem
5 Rohranschluß 16 verbunden, um die Spülung in den Kraftdrehkopf einzuleiten.

Für das Snubbing oder den Rohreinbau ist die Winde 10 in dem unteren Teil der Trageinrichtung 1 gelagert und wird beispielsweise durch einen Elektromotor mit nachgeschaltetem Getriebe (Antriebseinheit 14) angetrieben.

10 Figur 3 zeigt die Draufsicht einer drehbaren Trageinrichtung 1 mit der Linearführung 3, in dem der Aufnahmerahmen 4 mit dem darauf montierten Kraftdrehkopf 2 mittels Führungsrollen geführt ist.

Die gestrichelte viertelkreisförmige Linie stellt die Schwenklinie 30 für diese Anordnung dar bis zu einem fiktiven Abholpunkt 28. Die Antriebswelle (Drive-shaft)
15 45 ist ebenso wie Verkleidung 43 des Kraftdrehkopfes nur angedeutet.

Figur 4 zeigt die Seitenansicht der Bohrvorrichtung mit einer Tragvorrichtung entsprechend Figur 1.

In dieser Variante einer nicht drehbaren Bohrvorrichtung wird der Drehkranz nicht
20 benötigt. Um jedoch eine Aufrüstung in einfacher Weise zu ermöglichen, wird ein den Drehkranz ersetzendes Zwischenstück 27 eingesetzt, der vorzugsweise die gleichen Abmaße und Anschlußmaße wie der eigentliche Drehkranz vorweist, sowie ebenfalls die Durchführung 8 enthält.

Dazu ist die Arbeitsbühne 21, welche zur Aufnahme des Zwischenstückes 27 dient
25 als auch die Unterbauboxen 19 und die Stütze 22, welche zur Abstützung der Arbeitsbühne dient, eingezeichnet.

Des Weiteren ist das Hebewerk 17, welches in der oberen als auch in der unteren Unterbaubox eingebaut werden kann, dargestellt.

Das Seil 13 wird mit Hilfe des Laufwagens 18 stets über der Lebusrillung der
30 Hebewerkstrommel zwangsgeführt.

Das Zuführen beziehungsweise Abholen der Gestänge erfolgt mittels der vorzugsweise schienengebundenen Gestängehandlingseinrichtung 23, welches auf

den Schienen 24 bewegt werden kann und das Gestänge 25 transportiert und justiert.

Ebenfalls dargestellt sind die Querstreben 42, die die Statik der Kastenstruktur der Trageinrichtung 1 verbessern. Statt dieser Fachwerkkonstruktion ist auch eine geschlossene Kastenkonstruktion einsetzbar.

Das Gestänge wird aus einem nicht dargestellten Gestängevorratslager mittels der Gestängehandlingseinrichtung 23 entnommen und über die Schienen 24 der Bohrvorrichtung zugeführt. Das Gestänge 25 wird mittels eines Greifers 125 der Gestängeaufnahmeeinheit 122 soweit zugeführt, dass es vom Elevator 6, der in die entsprechende Position herunterfährt, umfasst werden kann. Zur Absicherung des unteren Teiles des Gestänges ist optional die Gestängerampe 126 angeordnet. 123 bezeichnet eine Schwenkeinrichtung, mit der der Ausleger 124 in einer vertikalen Ebene bewegt werden kann. 129 beziffert den blow-out-preventer (BOP) stack, über dem nicht dargestellten Bohrloch 130.

Figur 5 zeigt die Vorderansicht der Bohranlage mit der Trageinrichtung 1 entsprechend Figur 2, wobei der Drehkranz 9 durch ein starres Zwischenstück 27 ersetzt worden ist.

In dieser Ansicht ist beispielhaft die Kraftverschraubeinrichtung 20 dargestellt, die in dieser Form auf der Arbeitsbühne 21 montiert wurde. Des Weiteren ist der Kraftdrehkopf 2 mit der darunterliegenden Handlungseinrichtung 5 dargestellt.

Das Seil 13 wird durch den Laufwagen 18 stets über der Lebusrillung des Hebwerkes 17 zwangsgeführt, sodass von dieser Einrichtung aus das Seil 13 durch die Durchführung 8 zum Kronenlager 7 sicher geleitet wird.

Die Trageinrichtung 1 ist durch das Zwischenstück 27 mit der Arbeitsbühne 21 verbunden. Auf der Arbeitsbühne 21 ist auch der darauf angeordnete Fahrstand (drillers cabin) 127 angedeutet.

Figur 6 zeigt die Draufsicht der starren Bohrvorrichtung auf der Arbeitsbühne 21. In der Draufsicht erkennt man die seitliche Anordnung der Kraftverschraubeinrichtung

20. Die Gestänge werden aus den vertikal stehenden Gestängeboxen 26 durch das schienengebundene Gestängehandlingsystem 23, welches auf den Schienen 24 verfährt, entnommen und der Bohrvorrichtung zugeführt. Durch diese Anordnung der vertikalen Gestängeboxen 26 kann eine beliebige Abstellkapazität erreicht werden.

5

Figur 7 zeigt die schienengebundene Gestängehandlingseinrichtung 23. Es besteht die Möglichkeit das Gestänge 25 in vertikal stehenden oder horizontal liegenden (nicht dargestellt) Gestängeboxen 26 zu lagern bzw. aus diesen zu entnehmen.

- 10 Die Gestänge 25 werden während des Transports bzw. der Be- oder Entladung aus den Gestängeboxen von Fingern oder Transporthalterungen 128 geführt bzw. fixiert. In diesem Ausführungsbeispiel werden die einzelnen Gestänge 25 aus den Boxen 26 mittels der Gestängehandlingseinrichtung 23 entnommen. Dabei wird die Gestängeaufnahmeeinheit 122 mit in diesem Beispiel zwei Greifern 125 mittels des
- 15 Auslegers 124, der durch die Schwenkvorrichtung 123 in einer vertikalen Ebene schwenken kann, an das Gestänge 25 herangeführt und das Gestänge 25 gegriffen. Danach wird der Ausleger 124 zurückgeschwenkt. In diesem Beispiel wird der Wagen 121 auf den Schienen 24 in Richtung der Bohranlage (nicht dargestellt) bewegt. Des Weiteren ist eine Drehvorrichtung 120 vorgesehen, mit der der Ausleger
- 20 124 mit der Gestängeaufnahmeeinheit 122 auf dem Wagen 121 gedreht werden kann, um beispielsweise einen bestimmten Abholpunkt 28 zu erreichen. Nicht dargestellt ist die Möglichkeit, die Gestängeaufnahmeeinheit 122 verschiebbar auszuführen, sodass kurze Hubbewegungen möglich sind, um das Gestänge 25 leichter aus der Transporthalterung entnehmen zu können.

25

- Figur 8 zeigt die Vorderansicht der Bohranlage im Schnitt mit zwei Trageinrichtungen 1 und den dazugehörigen Komponenten, wie in Figur 2 dargestellt, wobei eine der Trageinrichtungen durch den Schnitt nicht dargestellt ist. Diese Bohranlage ist in dieser Ausführung mit je einem Drehkranz 9 unter der Trageinrichtung 1 ausgerüstet,
- 30 um die Bohrvorrichtung abwechselnd über die Bohrlochmitte zu schwenken.

Des Weiteren ist das schienengebundene Gestängehandlingsystem 23 mit den Schienen 24 dargestellt, welches die Gestänge zu den jeweiligen Abholpunkten transportiert.

- 5 Figur 9 zeigt die Draufsicht der erfindungsgemäßen Bohranlage mit zwei Bohrvorrichtungen 40.

In dieser Ansicht ist die eine Bohrvorrichtung 40 über Bohrlochmitte 130 eingeschwenkt und beendet gerade den Bohrprozeß und die andere Bohrvorrichtung 41 ist ausgeschwenkt und steht mit geladenem Gestänge 25 bereit, um über die
10 Bohrlochmitte 130 zu schwenken. Die Kraftverschraubeinrichtung 20 ist mittig angeordnet, um in vorteilhafter Weise die Verbindungen zu brechen beziehungsweise zu verbinden.

Ebenfalls ist die schienengebundene Gestängehandlingseinrichtung 23 mit den Schienen 24 als auch die Gestängeboxen 26 dargestellt.

- 15 Die Gestänge 25 werden zu den Abholpunkten 28 transportiert und durch die Handlingeinrichtung 5 (nicht dargestellt) mit dem darunterliegenden Elevator 6 (nicht dargestellt) übernommen.

Figur 10 zeigt die Seitenansicht mit den doppelten Bohrvorrichtungen 40, 41
20 entsprechend Figur 1 (ausgeschwenkt, 41) und Figur 2 (eingeschwenkt, 40), welche auf den zwei Drehkränzen 9 auf der Arbeitsbühne 21 befestigt sind.

Diese Ausführung der Bohranlage verfügt über zwei Hebwerke 17 als auch über zwei Seile 13, wobei auf Figur 10 nur das Hebwerk 17 und das Seil 13 der Bohrvorrichtung 40 dargestellt ist.

- 25 Die Bohrvorrichtung 40 ist in diesem Ausführungsbeispiel optional von der vertikalen in die horizontale Lage schwenkbar schematisch dargestellt, wobei als 107 die Hebevorrichtung, als 108 das Schwenklager und als 109 das Verbindungselement gezeichnet sind.

- 30 Durch die Verdoppelung der Bohrvorrichtungen besteht nun die Möglichkeit, mit der einen Vorrichtung zu bohren und mit der anderen Vorrichtung das Gestänge vorzuladen. Dadurch kann die Bohrung schneller abgeteuft werden.

Bezugszeichenliste

	1	Trageinrichtung
	2	Kraftdrehkopf
5	3	Linearführung
	4	Aufnahmerahmen
	5	Handlingeinrichtung
	6	Elevator
	7	Kronenlager
10	8	Durchführung
	9	Drehkranz
	10	Winde
	11	Umlenkrolle
	12	Multifunktionaler Greifer
15	13	Seil
	14	Antriebseinheit
	15	Spülungsschlauch
	16	Rohranschluss
	17	Hebewerk
20	19	Unterbauboxen
	20	Kraftverschraubeinrichtung
	21	Arbeitsbühne
	22	Stütze
	23	Gestängehandlingseinrichtung
25	24	Schienen
	25	Gestänge
	26	Gestängeboxen
	27	Zwischenstück
	28	Abholpunkt
30	30	Schwenklinie
	40	Bohrvorrichtung
	41	weitere Bohrvorrichtung

- 42 Streben der Trageinrichtung (1)
- 43 Verkleidung des Kraftdrehkopfes (2)
- 44 Führungsrollen in der Linearführung (3)
- 45 Antriebswelle des Kraftdrehkopfes (2)
- 5 46 Feste Rolle des Seilzuges, die über ein Seil und die Umlenkrolle 11 mit der Winde 10 verbunden ist
- 102 Gestängeverbinder
- 103 Starres Halteelement
- 104 Stehlager mit Bolzen
- 10 105 Verbindungselement zwischen Halteelement (103) und Drehkranz (9) oder Zwischenstück (27)
- 107 Hebevorrichtung
- 108 Schwenklager mit Bolzen
- 109 Verbindungselement zwischen Hebevorrichtung (107) und Drehkranz (9) oder Zwischenstück (27)
- 15 110 Verbindungselement zwischen Trageinrichtung (1) und Drehkranz (9) oder Zwischenstück (27)
- 120 Drehvorrichtung
- 121 Wagen der Gestängehandlingseinrichtung (23)
- 20 122 Gestängeaufnahmeeinheit
- 123 Schwenkvorrichtung
- 124 Ausleger der Gestängehandlingseinrichtung (23)
- 125 Greifer der Gestängeaufnahmeeinheit (122)
- 126 Gestängerampe
- 25 127 Fahrstand
- 128 Finger oder Transporthalterungen
- 129 129 BOP (blow out preventer) stack
- 130 Bohrloch

Patentansprüche

1. Bohrvorrichtung, bestehend aus einer Trageinrichtung (1), an der oder in der
 - 5 a) ein axial zur Längsachse der Trageinrichtung (1) verschiebbarer Kraftdrehkopf (2) mit Linearantrieb und
 - b) ein Greifer (12), welcher senkrecht zur Längsachse der Trageinrichtung (1) bewegbar ist und welcher ein Bohrgestänge (25) greift und/oder führt,
10 angeordnet ist,und einem mit der Tragvorrichtung (1) verbundenen Zwischenstück (27) oder einem Drehkranz (9).
- 15 2. Bohrvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trageinrichtung (1) verschiebbar angeordnet ist.
3. Bohrvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
20 das Zwischenstück (27) oder der Drehkranz (9) eine Durchführung (8) aufweist, durch die ein Seil (13) geführt wird, welches den Kraftdrehkopf (2) über ein Kronenlager (7) mit einem Hebewerk (17) verbindet.
4. Bohrvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
25 auf dem Drehkranz (9) oder dem Zwischenstück (27) Mittel zum Schwenken der Trageinrichtung (1) angeordnet sind.
5. Bohrvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass
30 die Mittel aus einem Schwenklager mit einem Bolzen (108) und einem Verbindungselement (109) sowie einer Hebevorrichtung (107) bestehen.
6. Bohrvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass

das im unteren Bereich der Trageinrichtung (1) eine Winde (10) angeordnet ist, wobei das Seil der Winde (10) über eine Umlenkrolle (11) an dem Aufnahmerahmen (4) befestigt ist.

- 5 7. Bohrvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Winde (10) mittels einer Antriebseinheit (14), vorzugsweise bestehend aus einem Elektromotor mit nachgeschaltetem Getriebe, angetrieben wird.
- 10 8. Bohrvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Trageinrichtung (1) über den Drehkranz (9) oder das Zwischenstück (27) mit einer Arbeitsbühne (21) verbunden ist, wobei unter der Arbeitsbühne (21) das Hebewerk (17) mit einem Laufwagen (18) angeordnet ist und auf der
15 Arbeitsbühne (21) oder im unteren Bereich der Trageinrichtung (1) oberhalb der Arbeitsbühne (21) eine Kraftverschraubvorrichtung (20) angeordnet ist, wobei diese Kraftverschraubvorrichtung (20) vorzugsweise verschiebbar oder schwenkbar ausgeführt ist.
- 20 9. Bohrvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Hebewerk (17) in mindestens einer Unterbaubox (19) angeordnet ist, die die Arbeitsbühne (21) stützt.
- 25 10. Bohrvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass neben oder/und unter der Arbeitsbühne (21) oder neben der Trageinrichtung (1) eine Gestängehandlingseinrichtung (23) angeordnet ist.
- 30 11. Bohrvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Gestängehandlingseinrichtung (23) aus einem Wagen (121) besteht, der auf Schienen (24) verschiebbar angeordnet ist und dass auf dem Wagen (122) eine Gestängeaufnahmeeinheit (122) angeordnet ist, die drehbar und/oder mittels einer Schwenkeinrichtung (123) in einer vertikalen Ebene schwenkbar gelagert ist.
- 35 12. Bohrvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Gestängeaufnahmeeinheit (122) aus einer Greiferaufnahme (124) und/oder einer Halteeinheit, vorzugsweise einem Greifer (125), besteht.

13. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
am oberen Ende der Trageinrichtung (1) eine Verriegelungsvorrichtung
angeordnet ist, die mit einer Stahlbaustruktur, vorzugsweise einem Turm oder
einem Mast, verbunden ist.
14. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Kraftdrehkopf (2) um eine parallele Achse der Trageinrichtung drehbar
angeordnet ist.
15. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
an oder in der Trageinrichtung (1) eine Trommel angeordnet ist, auf die der
Spülungsschlauch und/oder die Strom- und Steuerleitungen aufgerollt werden.
16. Bohranlage, bestehend aus mindestens zwei Bohreinrichtungen nach den
Ansprüchen 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass
die Bohranlagen im Wechsel über die Mitte eines Bohrloches (130)
verschiebbar oder drehbar oder schwenkbar angeordnet sind.
17. Bohranlage nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass
zwei Bohreinrichtungen (40, 41) im Wesentlichen symmetrisch zur Mitte des
Bohrloches (130) angeordnet sind.
18. Bohranlage nach Anspruch 16 oder 17,
dadurch gekennzeichnet, dass
die schwenkbaren Bohreinrichtungen miteinander verbunden sind, wobei die
Verbindung vorzugsweise mittels einer Klauenkette oder einem Seil oder einer
Kette hergestellt wird.
19. Bohranlage nach einem der Ansprüche 16 bis 18,
dadurch gekennzeichnet, dass
zwischen zwei Bohrvorrichtungen eine Stahlbaustruktur angeordnet ist, an der
die Bohrvorrichtungen wechselseitig arretierbar sind, wobei die
Bohrvorrichtungen mittels Seil oder Kette über einen Umlenkpunkt oder eine
Umlenkrolle, die in der Stahlbaustruktur angeordnet ist, verbunden sind.

20. Bohranlage nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass eine Dämpfungseinrichtung an den Trägereinrichtungen der Bohrvorrichtungen oder der Stahlbaustruktur angeordnet ist, wobei die Dämpfungseinheit vorzugsweise aus einem Hydraulikzylinder und einer Drossel besteht.
- 5
21. Verfahren zum Abteufen einer Bohrung sowie zum Einbau von Gestänge, mittels einer Bohrvorrichtung gemäß den Ansprüchen 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass
- 10
- a) die Trageinrichtung (1) in der Horizontalen für die Aufnahme des Gestänges bereit liegt, wobei der Kraftdrehkopf (2) in der oberen Position und der Greifer (12) in etwa gleicher Höhe wie die Gestänge (25) liegen,
- 15
- b) das Gestänge (25) auf oder über die Trageinrichtung (1) gerollt wird und anschließend
- c) das Gestänge (25) durch den Greifer (12) gegriffen und gehalten und dann
- 20
- d) mittels des Kraftdrehkopfes (1) und der Handlingseinrichtung (5), die vorzugsweise unterhalb des Kraftdrehkopfes angeordnet ist, die obere Verbindung des Antriebes des Kraftdrehkopfes (2) mit dem Gestänge (25) hergestellt wird und anschließend
- 25
- e) die Trageinrichtung (1) mittels der Hebevorrichtung (107) in die Vertikale gehoben wird und
- f) die untere Verbindung zwischen dem Gestänge (25) und des im Bohrloch (130) befindlichen Gestänge hergestellt wird.
- 30
22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Heben der Trageinrichtung (1) in die Vertikale diese in einer Stahlbaustruktur arretiert wird.

23. Verfahren nach Anspruch 21 oder 22,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Verfahrensschritte a) bis f) in umgekehrter Reihenfolge durchgeführt
werden, um Gestänge (25) auszubauen und auf oder in einem
5 Gestängevorratslager abzulegen, wobei statt der Herstellung einer Verbindung
d) und f) die Lösung der Verbindung und an Stelle des Hebens der
Trageinrichtung (1) (e) das Absenken der Trageinrichtung durchgeführt wird.
24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass
10 bei Arretierung der Trageinrichtung (1) in einer Stahlbaustruktur die Arretierung
gelöst wird.
25. Verfahren zum Abteufen einer Bohrung sowie zum Einbau von Gestänge
mittels einer Bohrvorrichtung gemäß den Ansprüchen 1 bis 20,
15 dadurch gekennzeichnet, dass
- a) eine feststehende Trageinrichtung (1) eingesetzt wird und
 - b) das Gestänge (25) mittels einer schienengebundenen
20 Gestängehandlingsvorrichtung (23) aus einem Gestängevorratslager
entnommen wird und in Richtung der Trageinrichtung bewegt wird,
 - c) wobei der obere Bereich des Gestänges (25) derart an den Kraftdrehkopf
(1) oder den Elevator (6) herangeführt wird, dass der Elevator (6) das
25 Gestänge (25) umfassen kann und anschließend
 - d) das Gestänge (25) im oberen Bereich vom Elevator (6) und im unteren
Bereich vom Greifer (12) umschlossen wird, und dann
 - e) 30 Antriebswelle des Kraftdrehkopfes (2) verschraubt wird und
 - f) anschließend abgesenkt wird und die Verbindung zwischen dem im
Bohrloch (130) befindlichen Gestänge mittels Kraftverschraubeinrichtung
(20) hergestellt wird.

26. Verfahren zum Abteufen einer Bohrung sowie zum Einbau von Gestänge mittels einer Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass
- 5 a) eine um die Längsachse drehbare Trageinrichtung (1) eingesetzt wird, die
- b) über einen Abholpunkt (28) gedreht wird, wobei sich der Kraftdrehkopf (2) im oberen oder mittleren Bereich der Trageinrichtung (1) befindet, während vorher oder gleichzeitig ein Gestänge (25) mittels einer
- 10 Gestängehandlingseinrichtung (23), wobei diese vorzugsweise schienengebunden ausgeführt ist, zum Abholpunkt (28) befördert und dort bereitgestellt wird und dann
- c) der Kraftdrehkopf (2) und die mit diesem verbundene Handlingeinrichtung (5) und der Elevator (6) abgesenkt wird, bis der Elevator (6) das Gestänge (25) umschließen kann und dann
- 15 d) der Elevator (6) das Gestänge (25) umfasst und der Greifer (12) aus der Trageinrichtung (1) so weit ausgefahren wird, dass er das Gestänge (25) umschließt und
- 20 e) das Gestänge (25) angehoben wird und die Trageinrichtung (1) über das Bohrloch (130) geschwenkt wird, wo das Gestänge (25)
- 25 f) mittels der Kraftverschraubeinrichtung (20) mit dem im Bohrloch befindlichen Gestänge sowie mit der Antriebswelle des Kraftdrehkopfes (2) verbunden wird.
27. Verfahren nach den Ansprüchen 26 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass
- 30 die obere Verbindung zwischen Antriebswelle des Kraftdrehkopfes (2) und dem Gestänge (25) durch eine Verschraub- und Kontereinrichtung oder mittels der Handlingeinrichtung (5) während der Hebel- und Drehbewegung erfolgt.

28. Verfahren nach den Ansprüchen 26 oder 27,
dadurch gekennzeichnet, dass
im Schritt a) statt der Trageinrichtung (1) nur der Kraftdrehkopf (2) um eine
vertikale Achse parallel zur Längsachse der Trageinrichtung aus der
Bohrlochmitte gedreht und über einem Abholpunkt positioniert wird.
29. Verfahren nach den Ansprüchen 21 bis 28,
dadurch gekennzeichnet, dass
zuerst die Verbindung des Gestänges (25) mit dem im Bohrloch befindlichen
Gestänge und dann die obere Verbindung zwischen Gestänge und
Antriebswelle des Kraftdrehkopfes (2) hergestellt wird.
30. Verfahren nach den Ansprüchen 21 bis 29,
dadurch gekennzeichnet, dass
bei Ein- und Ausbauoperationen das Gestänge (25) nur in den Elevator (6)
eingehängt wird und nicht mit der Antriebswelle des Kraftdrehkopfes verbunden
wird.